

Testeo

Aplicació de gestió d'exàmens tipus tests

UOC

Jordi Cruz Lladó

Màster Universitari en
Desenvolupament de llocs i
aplicacions web
Aplicacions web

Tutor/a de TF

Ignasi Lorente Puchades

**Professor/a responsable de
l'assignatura**

Cesar Pablo Corcoles Briongos

Universitat Oberta
de Catalunya

Data Lliurament

© (Jordi Cruz Lladó)

Reservats tots els drets. Està prohibit la reproducció total o parcial d'aquesta obra per qualsevol mitjà o procediment, compresos la impressió, la reprografia, el microfilm, el tractament informàtic o qualsevol altre sistema, així com la distribució d'exemplars mitjançant lloguer i préstec, sense l'autorització escrita de l'autor o dels límits que autoritzi la Llei de Propietat Intelectual.

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	<i>Testeo – Aplicació de gestió d'exàmens tipus test</i>
Nom de l'autor:	<i>Jordi Cruz Lladó</i>
Nom del consultor/a:	<i>Ignasi Lorente Puchades</i>
Nom del PRA:	<i>Cesar Pablo Corcoles Briongos</i>
Data de lliurament (mm/aaaa):	MM/AAAA
Titulació o programa:	<i>Màster Universitari en Desenvolupament de llocs i aplicacions web</i>
Àrea del Treball Final:	<i>Aplicacions web</i>
Idioma del treball:	<i>Català</i>
Paraules clau	Màxim 3 paraules clau, validades pel tutor/a del TF
Resum del Treball	
Màxim 250 paraules, amb la finalitat, context d'aplicació, metodologia, resultats i conclusions del treball	
Abstract	
A maximum of 250 words, detailing the purpose, context of application, methodology, results and conclusions of the work	

Índex

1. Introducció	1
1.1. Context i justificació del Treball.....	1
1.2. Objectius del Treball.....	3
1.3. Impacte en sostenibilitat, ètic-social i de diversitat.....	4
1.4. Enfocament i mètode seguit.....	5
1.5. Planificació del Treball	6
2. Glossari	10
3. Bibliografia.....	11

Llista de figures

Fig. 1. Comparativa de consum d'energia per l'algorisme de les N-reines. [6] ...	5
Fig. 2. Diagrama de Gantt de la planificació.....	7

Llista de taules

Taula I - Planificació temporal per fites.....	6
Taula II - Planificació d la definició del projecte	7
Taula III - Planificació del disseny i primera versió	8
Taula IV - Planificació de desenvolupament del producte	8
Taula V - Planificació de lliurament del producte	9

1. Introducció

1.1. Context i justificació del Treball

Aquest TFM sorgeix d'una necessitat que he tingut durant un any i intenta resoldre de cara a futures opcions o ajudar a persones que es puguin trobar en una situació semblant a la meua.

Durant el darrer any he estat estudiant per preparar unes oposicions per funcionari a la UIB. Aquestes oposicions consistien en un examen tipus test de setanta preguntes, de quatre respostes amb una sola correcta, on cada pregunta errònia restava una cinquena part d'una pregunta correcta. Tot i que per estudiar aquests tipus de prova el convenient és llegir al peu de la lletra el temari, és una bona opció també poder constituir els teus propis exàmens tipus test per dos motius: per repassar el contingut a mesura que elabores l'examen; i per posar a prova els teus coneixements.

Al llarg d'aquest darrer any vaig cercar si existia alguna aplicació que em permetés generar i realitzar aquests tipus de prova de manera senzilla, gratuïta i, sobretot, multiplataforma, però cap satisfia aquests tres principis.

Anem a veure cinc de les aplicacions més destacades que podem trobar actualment com a competidores d'aquesta que desenvoluparem i la seva justificació per cada un dels principis anteriors:

Google Forms

Aplicació arxivada per tothom, desenvolupada per Google. És una eina que permet definir enquestes, qüestionaris i formularis personalitzats, així com establir respostes simples, múltiples, etc. També permet visualitzar en temps real els resultats i obtenir *feedback* davant respostes incorrectes, i obtenir informes i estadístiques [1].

Valoració dels principis:

- **Senzilla:** l'aplicació té moltes opcions per realitzar diversos tipus de formularis i, tot i que és bastant intuïtiva, ofereix massa opcions que poden confondre a l'usuari que vol realitzar només proves de tipus tests.
- **Gratuïta:** té una modalitat gratuïta com a part de Google Workspace, que no limita respecte a funcionalitat.
- **Multiplataforma:** disposa tant d'aplicació web com d'aplicació per mòbil.

Aquesta aplicació sembla que podria encaixar davant la necessitat principal del projecte, però té un principal punt en contra: no permet establir regles per restar puntuació quan es falla una pregunta, tot i que és possible aconseguir-ho amb scripts. A més, volem una eina especialitzada en tipus test, que no ens puguin distreure les altres eines per fer altre tipus de formulari.

Kahoot!

Aplicació utilitzada en l'àmbit acadèmic, entre altres, per crear qüestionaris, enquestes i jocs de preguntes i respostes interactives. Si bé no permet establir una nota numèrica, tal com es desitja a un examen tipus test, atorga una puntuació als usuaris participants [2].

Valoració dels principis:

- **Senzilla:** la interfície es troba massa sobrecarregada d'opcions i de publicitat pròpia de diferents continguts que ofereixen, i la creació de preguntes és molt limitada en la versió gratuïta.
- **Gratuïta:** té una modalitat gratuïta que permet crear preguntes de quatre respostes o de vertader i fals. La resta de contingut és de pagament.
- **Multiplataforma:** disposa tant d'aplicació web com d'aplicació per mòbil.

Aquesta aplicació no encaixa gaire al que perseguim, ja que els exàmens d'oposicions poden variar en quantitat de respostes, i tampoc ens permet rebre un *feedback* ni obtenir una qualificació numèrica com si fos un examen. També, en el pla gratuït, es troba molt limitada d'opcions. El millor que té és la *gamificació* i la diversió a l'hora de fer partícips als usuaris.

Socrative

Aplicació utilitzada principalment en l'àmbit acadèmic per crear qüestionaris, avaluacions i activitats interactives en temps real. Permet obtenir *feedback* davant les respostes de l'usuari, obtenir informes i estadístiques, així com obtenir una nota numèrica com si es tractés d'un examen. Important: permet definir un sistema de penalització pel qual les preguntes incorrectes restin puntuació [3].

Valoració dels principis:

- **Senzilla:** la interfície es senzilla i agradable d'utilitzar. Té diferents opcions per configurar les diferents proves, així com per obtenir estadístiques.
- **Gratuïta:** té una modalitat gratuïta que permet crear un màxim de cinc exàmens. La resta de limitacions no ens afecten.
- **Multiplataforma:** disposa tant d'aplicació web com d'aplicacions per mòbil. En aquesta, es diferencien dues aplicacions: Socrative Teacher, que permet definir els tests; Socrative Student, per dur a terme els tests.

Si bé aquesta aplicació té molta funcionalitat de què volem disposar té una limitació molt important en la seva versió gratuïta: com a màxim cinc exàmens. Per unes oposicions és inqüestionable la necessitat de poder disposar de més exàmens. També, haver de menester dues aplicacions no acaba d'encaixar dins el concepte de multiplataforma que cercam.

Quizlet

Aquesta aplicació va néixer amb l'objectiu d'aprendre vocabulari en altres idiomes gràcies al sistema de *flashcards*, però ha anat evolucionant fins al punt d'oferir diferents tipus de proves, com ara tipus test [4]. Tot això, Quizlet no es troba enfocada a una avaluació de tipus examen, ja que no proveeix de nota numèrica un cop acabada la prova.

Valoració dels principis:

- **Senzilla:** la interfície es senzilla i moderna, i proporciona el necessari d'una sola vegada per definir les preguntes, encara que té poques opcions per configurar les proves.
- **Gratuïta:** té una modalitat gratuïta que no limita en quantitat, però sí en opcions. A més, apareix publicitat.
- **Multiplataforma:** disposa tant d'aplicació web com d'aplicació per mòbil.

El millor que té és la interfície, perquè quant a funcionalitat i opcions és molt limitada i no satisfà l'objectiu que es persegueix. Sobretot, perquè no proporciona una nota numèrica i, per tant, tampoc pot establir un sistema de penalització de resposta incorrecta.

Classmarker

Aplicació amb l'objectiu de permetre crear, administrar i avaluar exàmens en línia. Proporciona diferents configuracions de les proves, com resposta múltiple, temps límit, etc. Permet obtenir una nota numèrica i, important, definir un sistema de penalització pel qual les preguntes incorrectes restin puntuació [5].

Valoració dels principis:

- **Senzilla:** la interfície és senzilla però genèrica, ja que sembla una mica desactualitzada, amb estils antiquats.
- **Gratuïta:** té una modalitat gratuïta que limita a 100 tests per mes, redueix funcionalitat i, a més, apareix publicitat.
- **Multiplataforma:** disposa només d'aplicació web.

En relació amb la funcionalitat aquesta podria encaixar, però no ho fa en relació amb la senzillesa i multiplataforma. Es cerca que sigui de fàcil configuració i la interfície és complexa, però el més greu és que només disposa d'aplicació web.

1.2. Objectius del Treball

En la realització d'aquest Treball de Fi de Màster hi ha dos tipus diferenciats d'objectius que es volen assolir. Per una banda, els objectius principals, que són els que defineixen el que es pretén aconseguir amb aquest treball, i, per altra banda, els objectius secundaris, que són els que complementen i enriqueixen l'abast del projecte, fomentant el desenvolupament de competències addicionals.

Els objectius principals són els següents:

- Desenvolupar una aplicació web que permeti als usuaris gestionar exàmens de tipus test, amb la seva creació, modificació i configuració de l'examen i el seu contingut.
- Aplicar els coneixements adquirits en el Màster de Desenvolupament de llocs i aplicacions web.
- Implementar funcionalitat perquè els usuaris puguin realitzar els exàmens de tipus tests, ser avaluats i obtenir *feedback* davant les respostes.
- Implementar un mòdul d'autenticació i registre d'usuaris per protegir l'aplicació, i fer que cada usuari disposi dels seus exàmens.
- Dissenyar una interfície d'usuari intuïtiva i amigable per garantir una experiència d'usuari satisfactòria.

Els objectius secundaris són els següents:

- Aprendre l'ús del *framework* Ionic per generar components que semblin natius segons el dispositiu d'accés a l'aplicació.
- Millorar les competències en Angular apreses durant la realització d'aquest màster.
- Aprendre a treballar juntament amb Angular y Spring Boot, prescindint de les plantilles *JSP* o *Thymeleaf*.

A part dels objectius del TFM, hem d'obtenir i identificar els requeriments que ha de satisfer l'aplicació web que durem a terme, de manera que tindrem una descripció clara i detallada del que ha de fer i com, i també servirà per poder validar que tota la funcionalitat ha estat coberta en la fase de finalització del projecte:

Requeriments funcionals:

- El sistema ha de permetre l'enregistrament d'usuari per poder accedir-hi.
- El sistema ha de permetre l'autenticació de l'usuari per accedir al seu contingut.
- El sistema ha de permetre a l'usuari crear, definir i parametritzar un examen de tipus test.
- El sistema ha de permetre a l'usuari categoritzar un examen de tipus test.
- El sistema ha de permetre a l'usuari realitzar l'examen i obtenir una puntuació.
- El sistema ha de permetre a l'usuari consultar tots els exàmens dels qual disposa.
- El sistema ha de permetre a l'usuari consultar l'històric de qualificacions obtingudes per un examen.

Requeriments no funcionals:

- El sistema, inicialment, ha d'estar localitzat en l'idioma català.
- El sistema només ha d'acceptar peticions HTTPs per la seguretat de la informació en trànsit.
- La comunicació entre el *backend* i el *frontend* es realitzarà mitjançant un *token* únic per usuari.
- El sistema tindrà una interfície que s'adaptarà al dispositiu des d'on s'accedeixi, mostrant els components com si fossin natius.
- El *backend* del sistema ha d'estar desenvolupat amb Java 17 i Spring Boot.
- El *frontend* del sistema ha d'estar desenvolupat amb Angular i Ionic Framework.
- El sistema ha d'informar a l'usuari dels errors que hi pugui haver de manera senzilla i amigable.

1.3. Impacte en sostenibilitat, ètic-social i de diversitat

El desenvolupament d'aquesta aplicació té un impacte positiu sobre l'ODS 12, producció i consum responsable, ja que l'aplicació contribueix a la reducció de l'ús de paper i altres recursos materials per la generació d'exàmens de tipus tests, resultant en un menor consum de recursos naturals i menor generació de residus. Tot això, podria tenir també un efecte negatiu al mateix ODS, ja que

l'aplicació necessita recursos per poder executar-se i, si aquests no es troben optimitzats i mal gestionats, podria dur un excés de consum de recursos. Per això, la lògica de l'aplicació es desenvoluparà emprant el llenguatge de programació Java, ja que és un dels llenguatges amb millor empremta verda segons diferents proves de rendiment [6].

	Energy		Time		Mb
(c) C	1.00	(c) C	1.00	(c) Pascal	1.00
(c) Rust	1.03	(c) Rust	1.04	(c) Go	1.05
(c) C++	1.34	(c) C++	1.56	(c) C	1.17
(c) Ada	1.70	(c) Ada	1.85	(c) Fortran	1.24
(v) Java	1.98	(v) Java	1.89	(c) C++	1.34
(c) Pascal	2.14	(c) Chapel	2.14	(c) Ada	1.47
(c) Chapel	2.18	(c) Go	2.83	(c) Rust	1.54
(v) Lisp	2.27	(c) Pascal	3.02	(v) Lisp	1.92
(c) Ocaml	2.40	(c) Ocaml	3.09	(c) Haskell	2.45
(c) Fortran	2.52	(v) C#	3.14	(i) PHP	2.57
(c) Swift	2.79	(v) Lisp	3.40	(c) Swift	2.71
(c) Haskell	3.10	(c) Haskell	3.55	(i) Python	2.80
(v) C#	3.14	(c) Swift	4.20	(c) Ocaml	2.82
(c) Go	3.23	(c) Fortran	4.20	(v) C#	2.85
(i) Dart	3.83	(v) F#	6.30	(i) Hack	3.34
(v) F#	4.13	(i) JavaScript	6.52	(v) Racket	3.52
(i) JavaScript	4.45	(i) Dart	6.67	(i) Ruby	3.97
(v) Racket	7.91	(v) Racket	11.27	(c) Chapel	4.00
(i) TypeScript	21.50	(i) Hack	26.99	(v) F#	4.25
(i) Hack	24.02	(i) PHP	27.64	(i) JavaScript	4.59
(i) PHP	29.30	(v) Erlang	36.71	(i) TypeScript	4.69
(v) Erlang	42.23	(i) Jruby	43.44	(v) Java	6.01
(i) Lua	45.98	(i) TypeScript	46.20	(i) Perl	6.62
(i) Jruby	46.54	(i) Ruby	59.34	(i) Lua	6.72
(i) Ruby	69.91	(i) Perl	65.79	(v) Erlang	7.20
(i) Python	75.88	(i) Python	71.90	(i) Dart	8.64
(i) Perl	79.58	(i) Lua	82.91	(i) Jruby	19.84

Fig. 1. Comparativa de consum d'energia per l'algorisme de les N-reines. [6]

A causa de la naturalesa i funcionalitat específiques de l'aplicació de prova tipus test, el seu abast es limita a la gestió i administració d'exàmens de tipus test. Tampoc implica interaccions socials complexes ni activitats que puguin causar dilemes ètics o un impacte social significatiu. En termes de responsabilitat social, l'aplicació té com a objectiu brindar una eina útil per al sector educatiu, permetent a qualsevol persona crear i fer avaluacions de manera efectiva i eficient. Pel fet que aquesta aplicació s'usa principalment en un context educatiu, s'espera que els usuaris utilitzin aquesta aplicació de manera responsable i ètica. No obstant això, qualsevol impacte ètic i social negatiu que pugui sorgir de l'ús de l'aplicació es relacionarà amb el comportament dels usuaris individuals i no amb l'aplicació en si.

Aquest TFM s'enfoca principalment en aspectes tècnics relacionats amb la gestió i administració de proves d'avaluació. Donada aquesta naturalesa específica, el seu impacte directe en aspectes de diversitat, gènere i drets humans és limitat. L'aplicació no recopila ni processa dades que estiguin directament relacionats amb aquestes dimensions socials, i no discrimina ni afavoreix a cap grup específic en funció de la seva identitat de gènere, raça, religió o altres característiques protegides.

1.4. Enfocament i mètode seguit

Aquesta aplicació no parteix de cap aplicació existent ni de cap enfocament previ, ja que es pretén obtenir una aplicació especialitzada en la creació d'exàmens de tipus test a partir d'un desenvolupament propi, des de zero, atès que les eines de l'estudi de mercat no són de codi lliure i, per tant, no es pot fer cap millora

d'aquestes. També, fent el desenvolupament propi, posam en pràctica i demostram l'assoliment de les competències adquirides en el màster.

Es decideix fer el *backend* en Spring Boot per l'experiència prèvia en aquesta tecnologia, per poder desenvolupar àgilment la lògica de negoci de l'aplicació. El *frontend* es desenvoluparà en Angular, tal i com hem après en el màster, però incorporant el *framework* Ionic per millorar l'experiència d'usuari i per aprendre una tecnologia més. Pel que fa a la base de dades, s'utilitzarà MariaDB ja que és una aplicació senzilla i continguda, i no necessitem la flexibilitat o capacitat de maneig de grans quantitats de dades que ens pot aportar una base de dades de tipus NoSQL. El codi es trobarà a un repositori de GitHub, i durant el desenvolupament s'utilitzarà com a control de versions.

Pel que fa a la metodologia de desenvolupament, al tractar-se d'un desenvolupament unipersonal, el més adient és utilitzar el mètode Kanban, ja que no té sentit utilitzar Scrum al ser un marc de feina orientat a petits equips [7], ni tampoc un desenvolupament en cascada, ja que aquesta aplicació pot anar sufrint canvis durant el seu desenvolupament, i també volem poder tenir prototipats des de l'inici del desenvolupament [8]. Kanban ens permet optimitzar el flux de treball en un procés o sistema, sent el seu principal objectiu maximitzar l'eficiència i minimitzar el temps de lliurament en eliminar el desaprofitament i optimitzar el flux de treball [9].

1.5. Planificació del Treball

Per planificar el treball per fer hem tengut en compte les obligacions inexcusables, tant laborals com familiars. Per això, ens surt una mitjana de dedicació de 3 hores diàries, caps de setmana i festius inclosos. Agafant dia 28 de febrer com a data inicial i dia 16 de juny com a data final, disposam de 110 dies per fer el TFM, dels quals correspondran 330 hores de dedicació (superant per 30 hores les 300 que correspondrien als 12 crèdits ECTS del TFM, les quals tindrem com a contingència per imprevistos).

En la següent taula mostrarem la dedicació desglossada segons cada data de lliurament de les PAC:

Taula I - Planificació temporal per fites

Fita	Data d'inici	Data de fi	Hores
PAC1 – Definició del projecte	28/02/2024	12/03/2024	42
PAC2 – Disseny i primera versió	13/03/2024	14/04/2024	99
PAC3 – Desenvolupament del producte	15/04/2024	19/05/2024	105
PAC4 – Lliurament del producte	20/05/2024	16/06/2024	84
Total			330

A continuació, anem a elaborar una planificació temporal per cada una de les fites de la taula anterior, de manera que ens permeti detectar si anem sobre la planificació, o bé hi ha desviaments temporals i hem de fer qualche correcció per poder lliurar a temps.

També aportarem un diagrama de Gantt per a visualitzar de manera clara i estructurada el calendari de tasques i el seu cronograma d'execució al llarg del projecte. Això ajudarà a gestionar el temps i els recursos de manera eficient i a mantenir un seguiment adequat del progrés del projecte.

Diagrama de Gantt

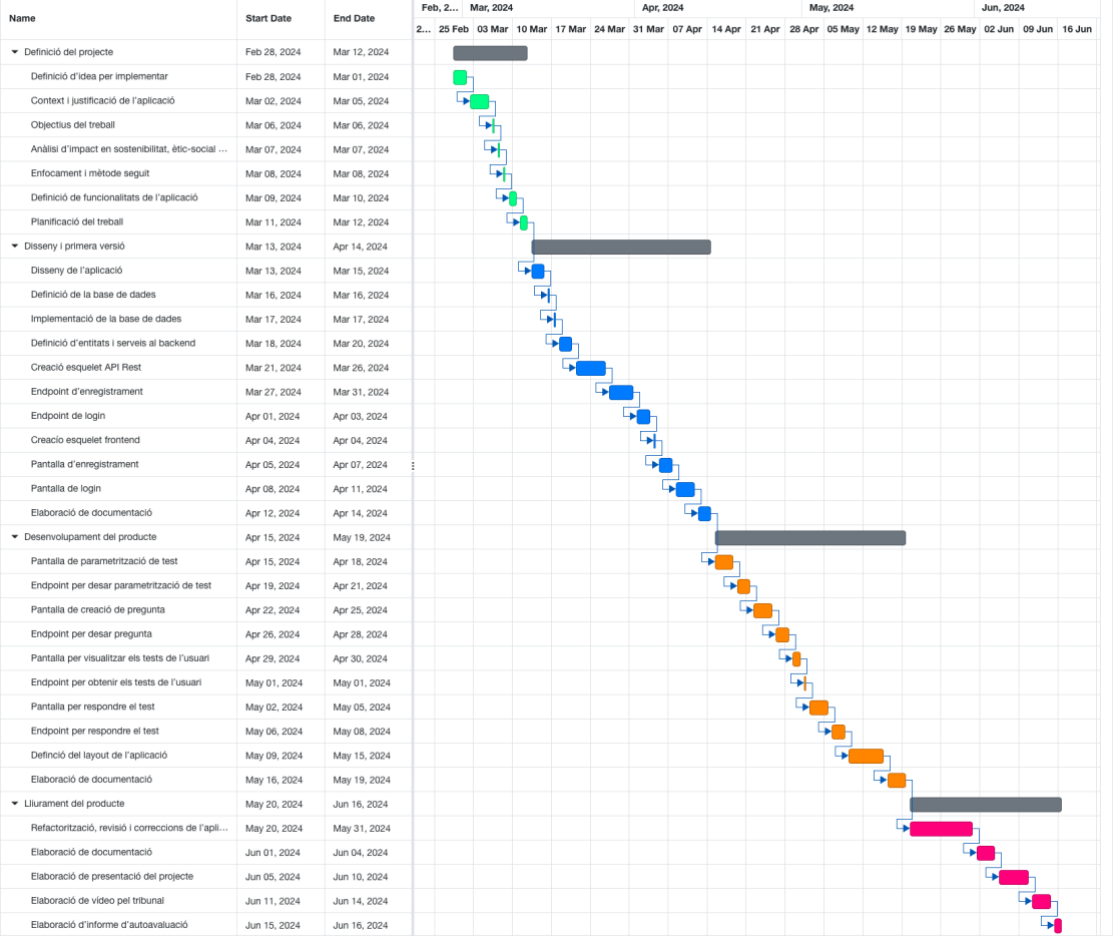


Fig. 2. Diagrama de Gantt de la planificació

Definició del projecte

En aquesta etapa, s'estableix una visió general del projecte, definint els objectius que es volen aconseguir, detallant el context d'ús a través d'una anàlisi del mercat i realitzant una planificació temporal detallada que inclou les tasques a realitzar durant tot el projecte.

Taula II - Planificació d la definició del projecte

Tasca	Data d'inici	Data de fi	Hores
Definició d'idea per implementar	28/02/2024	01/03/2024	9
Context i justificació de l'aplicació	02/03/2024	05/03/2024	12
Objectius del treball	06/03/2024	06/03/2024	3
Anàlisi d'impacte en sostenibilitat, ètic-social i de diversitat	07/03/2024	07/03/2024	3
Enfocament i mètode seguit	08/03/2024	08/03/2024	3
Definició de funcionalitats de l'aplicació	09/03/2024	10/03/2024	6
Planificació del treball	11/03/2024	12/03/2024	6
Total			42

Disseny i primera versió

En aquesta etapa, es comença a dissenyar i implementar els fonaments de l'aplicació, com ara el disseny o la base de dades on emmagatzemar totes les dades. També inclou la revisió i modificació de la documentació del TFM en relació amb les tasques fetes.

Taula III - Planificació del disseny i primera versió

Tasca	Data d'inici	Data de fi	Hores
Disseny de l'aplicació	13/03/2024	15/03/2024	9
Definició de la base de dades	16/03/2024	16/03/2024	3
Implementació de la base de dades	17/03/2024	17/03/2024	3
Definició d'entitats i serveis al <i>backend</i>	18/03/2024	20/03/2024	9
Creació esquelet API Rest	21/03/2024	26/03/2024	18
Endpoint d'enregistrament	27/03/2024	31/03/2024	15
Endpoint de login	01/04/2024	03/04/2024	9
Creació esquelet <i>frontend</i>	04/04/2024	04/04/2024	3
Pantalla d'enregistrament	05/04/2024	07/04/2024	9
Pantalla de login	08/04/2024	11/04/2024	12
Elaboració de documentació	12/04/2024	14/04/2024	9
Total			99

Desenvolupament del producte

En aquesta etapa, s'implementa el gruix de l'aplicació. És a dir, es realitza la implementació dels requeriments que ha de satisfer l'aplicació. També inclou la revisió i modificació de la documentació del TFM en relació amb les tasques fetes.

Taula IV - Planificació de desenvolupament del producte

Tasca	Data d'inici	Data de fi	Hores
Pantalla de parametrització de test	15/04/2024	18/04/2024	12
Endpoint per desar parametrització de test	19/04/2024	21/04/2024	9
Pantalla de creació de pregunta	22/04/2024	25/04/2024	12
Endpoint per desar pregunta	26/04/2024	28/04/2024	9
Pantalla per visualitzar els tests de l'usuari	29/04/2024	30/04/2024	6
Endpoint per obtenir els tests de l'usuari	01/05/2024	01/05/2024	3
Pantalla per respondre el test	02/05/2024	05/05/2024	12
Endpoint per respondre el test	06/05/2024	08/05/2024	9
Definició del layout de l'aplicació	09/05/2024	15/05/2024	21
Elaboració de documentació i vídeo	16/05/2024	19/05/2024	12
Total			105

Lliurament del producte

Etapa final del desenvolupament, on es durà a terme una anàlisi del codi desenvolupat pel seu refinament, així com la correcció d'errors que hi pugui haver. També, es desenvoluparà la documentació i recursos necessaris per a l'entrega efectiva del TFM.

Taula V - Planificació de lliurament del producte

Tasca	Data d'inici	Data de fi	Hores
Refactorització, revisió i correccions de l'aplicació	20/05/2024	31/05/2024	36
Elaboració de documentació	01/06/2024	04/06/2024	12
Elaboració de presentació del projecte	05/06/2024	10/06/2024	18
Elaboració de vídeo pel tribunal	11/06/2024	14/03/2024	12
Elaboració d'informe d'autoavaluació	15/03/2024	16/06/2024	6
Total			84

2. Glossari

F

Flashcard	
Targeta per estudiar i millorar la memòria amb l'associació ràpida d'informació	2
Framework	
Conjunt de biblioteques, estàndards i pautes	4

G

Gamificació	
metodologia que té com a objectiu motivar mitjançant l'ús d'elements de joc.....	2

M

Multiplataforma	
Que pot ser executat en una varietat de dispositius sense una adaptació específica	1, 2, 3

O

ODS	
Objectius de Desenvolupament Sostenible	4

T

TFM	
Treball de Fi de Màster	1, 4, 5, 6, 8

U

UIB	
Universitat de les Illes Balears	1

3. Bibliografía

- [1] Google, «Qué puedes hacer con Formularios: Centro de Aprendizaje de Google Workspace,» [En línea]. Available: <https://support.google.com/a/users/answer/9302965?hl=es>. [Último acceso: 9 Març 2024].
- [2] Kahoot!, «Kahoot! for schools How it works: Kahoot!,» [En línea]. Available: <https://kahoot.com/schools/how-it-works/>. [Último acceso: 10 Març 2024].
- [3] «Choose a Plan: Socrative,» [En línea]. Available: <https://www.socrative.com/plans>. [Último acceso: 9 Març 2024].
- [4] Quizlet, «About Quizlet: Quizlet,» [En línea]. Available: <https://quizlet.com/mission>. [Último acceso: 10 Març 2024].
- [5] ClassMarker, «Online exam maker features: ClassMarker,» [En línea]. Available: <https://www.classmarker.com/online-testing/quiz-features/>. [Último acceso: 10 Març 2024].
- [6] B. Buchanan, «Which Is One of The Most Wasteful Industries for Energy In The World ... Software!: Medium,» 24 Juliol 2024. [En línea]. Available: <https://medium.com/asecuritysite-when-bob-met-alice/which-is-one-of-the-most-wasteful-energy-industries-in-the-world-software-8d90247e9e79>. [Último acceso: 7 Març 2024].
- [7] ScrumGuides, «The 2020 Scrum Guide: Scrum Guides,» Novembre 2020. [En línea]. Available: <https://scrumguides.org/scrum-guide.html#scrum-team>. [Último acceso: 9 Març 2024].
- [8] Adobe, «Waterfall Methodology: A Complete Guide: Adobe Experience Cloud Blog,» 18 Març 2022. [En línea]. Available: <https://business.adobe.com/blog/basics/waterfall#disadvantages-of-the-waterfall-methodology>. [Último acceso: 8 Març 2024].
- [9] Kanban University, «The Kanban Method: Kanban University,» [En línea]. Available: <https://kanban.university/kanban-guide>. [Último acceso: 8 Març 2024].